

BEST AVAILABLE COPY

L2 ANSWER 74 QF 267 CA COPYRIGHT 2004 ACS on STN
 AN 129:84972 CA
 ED Entered STN: 08 Aug 1998
 TI Nonflammable fibrous products, and their use
 IN Wihsmann, Marc; Ebner, Lothar
 PA Protekum Umweltinstitut G.m.b.H. Oranienburg, Germany
 SO Ger. Offen., 4 pp.
 CODEN: GWXXBX

DT Patent
 LA German
 IC ICM F16L059-04
 ICS E04B001-94; E04B001-74; C04B016-06; C04B022-10
 CC 58-4 (Cement, Concrete, and Related Building Materials)
 FAN. CNT 2

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	DE 19654836	A1	19980625	DE 1996-19654836	19961223
	EP 946809	A2	19991006	EP 1997-954717	19971222
	EP 946809	B1	20011017		
	R: AT, BE, CH, DE, DK, FR, GB, LI, LU, NL, SE				
	AT 207150	E	20011115	AT 1997-954717	19971222
	US 6086998	A	20000711	US 1999-331388	19990618
PRAI	DE 1996-19654836	A	19961223		
	DE 1996-29622593	U	19961223		
	WO 1997-DE3031	W	19971222		

CLASS

	PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
	DE 19654836	ICM	F16L059-04
		ICS	E04B001-94; E04B001-74; C04B016-06; C04B022-10
US	6086998	ECLA	C04B028/02; C04B030/02; E04B001/74
AB	The fibrous products contain cellulose fibers 20-70, CaCO ₃ 15-45, cationic surfactant 0.01-1, biol. active, in water not readily sol. surfactant 0.05-1, or CaO ₂ 0.25-6.5 wt.%, and balance fillers; and, optionally, .gtoreq.1 biocides. The fillers are selected from .gtoreq.1 of Al ₂ O ₃ , SiO ₂ , MgO, Ca silicates, aluminosilicates, BaSO ₄ , Na ₂ CO ₃ , KCl, K ₂ CO ₃ , CaF ₂ , and Fe oxides. The fibrous products are used as blown thermal insulation, for manufg. molded products, and as fire-resistant and thermally insulating panels.		
ST	nonflammable fibrous thermal insulator panel; cellulose fiber waste thermal insulator; calcium carbonate thermal insulator; surfactant cationic nonionic thermal insulator; peroxide calcium silicate fluoride thermal insulator; binder filler thermal insulator; biocide thermal insulator; alumina filler thermal insulator; silica filler thermal insulator; magnesia filler thermal insulator; aluminosilicate filler thermal insulator; barium sulfate filler thermal insulator; sodium carbonate filler thermal insulator; potassium chloride carbonate filler; iron oxide filler thermal insulator; thiuronium salt surfactant		
IT	Surfactants		



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 54 836 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 16 L 59/04
E 04 B 1/94
E 04 B 1/74
C 04 B 16/06
C 04 B 22/10

⑲ Aktenzeichen: 196 54 836.5
⑳ Anmeldetag: 23. 12. 96
㉓ Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 54 836 A 1

⑦① Anmelder:
Protekum Umweltinstitut GmbH, Oranienburg,
16515 Oranienburg, DE

⑦④ Vertreter:
H. Felke und Kollegen, 10367 Berlin

⑦② Erfinder:
Wihsmann, Marc, Dr., 12524 Berlin, DE; Ebner,
Lothar, Prof. Dr., 10179 Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Nicht brennbares Faserprodukt
⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein nicht brennbares Faserprodukt, das als flammwidriges Material oder vorzugsweise als Dämmaterial eingesetzt werden kann. Erfindungsaufgabe ist die Bereitstellung eines Dämmaterials aus zellulosehaltigen Abfällen, die bisher keine sinnvolle Verwendung hatten. Das neue Faserprodukt besteht aus 20 bis 70 Gew.-% Cellulosefasern; 15 bis 45 Gew.-% Calciumcarbonat; 0,01 bis 1 Gew.-% kationisches Tensid; 0,05 bis 1 Gew.-% biologisch wirksamem, in Wasser schwer löslichem, grenzflächenaktivem Wirkstoff oder 0,25 bis 6,5 Gew.-% Calciumperoxid; einem restlichen Gehalt an Füllstoffen und gegebenenfalls einem oder mehreren weiteren bioziden Mitteln.

DE 196 54 836 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein nicht brennbares Faserprodukt, das als flammwidriges Material oder vorzugsweise als Dämmmaterial eingesetzt werden kann.

Es sind bereits zahlreiche Wärmedämmstoffe auf Zellulosebasis zum Einblasen in Hohlräume von Wänden, Dächern und Decken bekannt, die eine, wie auch immer geartete, Dämmschicht mit guten Wärmeisolationseigenschaften bilden. Diese Materialien bestehen im wesentlichen aus Papier- bzw. Altpapierprodukten (ca. 85%), und sind mit Borax, Borsäure und Aluminiumhydroxid als Zuschlagstoffe zur Brandsicherheit und gegen Pilz- und sonstigen Schädlingsbefall versetzt. Die Wärmeleitfähigkeit liegt z. T. in der Größenordnung um 0,045 W/mK.

Andere Materialien in Form von Platten oder Lagen mit ähnlichen Wärmeleitfähigkeiten und auf Basis von Altpapier aus Tageszeitungen sind ebenfalls bekannt und handelsüblich.

Weiterhin ist aus der CH 683 543 ein Dämmmaterial aus Schafschurwolle bekannt, das sowohl schall- als wärmedämmend ist.

Bei diesen bekannten Produkten werden allerdings wertvolle Ressourcen, in diesen Fällen Altpapier bzw. Wolle, die in der Papier- bzw. der Textilherstellung durchaus wieder verwendbar wären und für die eine starke Nachfrage besteht, der qualitativ höchsten Verwertung entzogen.

Außerdem werden Borsäure bzw. deren Salze in beträchtlichen Größenordnungen (<15%) zur bioziden Ausrüstung eingesetzt, obwohl diese Verbindungen nicht als ökologisch unbedenklich eingestuft werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Produkt mit den oben angeführten Leistungsmerkmalen zu entwickeln, das auf nicht mehr in die Produktion rückführbaren Grundstoffen beruht. Im vorliegenden Fall sollen zellulosehaltige Abfallprodukte, die bisher z. B. verbrannt wurden, einer sinnvollen Verwendung zugeführt werden.

Erfindungsgemäß gelingt dies durch ein nicht brennbares Faserprodukt, das einen Gehalt an
20 bis 70 Gew.-% Cellulosefasern;
15 bis 45 Gew.-% Calciumcarbonat;
0,01 bis 1 Gew.-% kationisches Tensid;
0,05 bis 1 Gew.-% biologisch wirksamem, in Wasser schwer löslichem, grenzflächenaktivem Wirkstoff oder 0,25 bis 6,5 Gew.-% Calciumperoxid;
einem restlichen Gehalt an Füllstoffen;
und gegebenenfalls einem oder mehreren weiteren bioziden Mitteln.

Als kationisches Tensid kann eine Einzelverbindung oder ein Gemisch eingesetzt werden. Bevorzugt sind solche, bei denen die Stickstoff-Gruppe mit zwei langen und zwei kurzen Alkylresten substituiert ist, z. B. Dimethyldidecylammoniumchlorid.

Als biologisch wirksamer, in Wasser schwer löslicher, grenzflächenaktiver Wirkstoff können einerseits beispielsweise Thiuroniumsalze eingesetzt werden, z. B. Tetracythiuroniumbromid, wobei Gemische ebenfalls möglich sind. Andererseits kann, wie bereits ausgeführt, auch Calciumperoxid als biologisch wirksamer Stoff verwendet werden.

Als Füllstoffe können beispielweise solche aus der Gruppe eingesetzt werden, die aus Al_2O_3 , SiO_2 , MgO , Calcium- und Aluminosilicaten, $BaSO_4$, Na_2CO_3 , KCl , K_2CO_3 , CaF_2 , Eisenoxiden und deren Gemischen besteht.

Dieses nicht brennbare Faserprodukt kann als verblasbares Wärmedämmmaterial oder als Formkörper, aber auch zur Herstellung von isolierenden und gleichzeitig flammwidrigen Auskleidungen eingesetzt werden.

Das Material läßt sich z. B. durch Aufschäumen mit anschließendem Verpressen zu Platten oder anderen Formkörpern verarbeiten, oder aber durch anschließende Zerkleinerung des trockenen Schaumes in eine feinfaserige Struktur überführen. In dieser Form kann es in Hohlräume eingeblasen werden, um dort als Dämmstoff zu wirken. Es besteht auch die Möglichkeit, das Produkt in angefeuchtetem Zustand an z. B. senkrechte Wände zu kleben, um einen gleichmäßig auskleidenden Effekt zu erzielen.

Eine weitere Möglichkeit zur Herstellung eines Schüttdämmstoffes, in diesem Fall mit deutlich höhere Dichte, besteht im Mahlen des bereits ausgerüsteten Ausgangsmaterials und dem Versetzen des Mahlgutes mit geringen Mengen Zement, wobei je nach Verfahrensgestaltung entweder ein weiteres feinfaseriges Verblasmaterial oder aber ein grobkörniges, schüttfähiges Granulat anfällt, das in Hohlräume eingebracht wird.

Schließlich kann das körnige Ausgangsgemisch auch mit wäßrigen Lösungen konditioniert und anschließend in einem schnellaufenden Schlag- und Schneidwerk zerkleinert werden.

Es werden gute Dämmeigenschaften erhalten. In Abhängigkeiten von der Verdichtung des Produktes liegt die Wärmeleitfähigkeit im Bereich von etwa 0,04–0,07 W/mK. Werte um 0,05 W/mK werden bei Dichten von ca. 0,2 kg/dm³ und Schichtdicken von ca. 25 mm erreicht.

Überraschenderweise bilden zellulosehaltige Abfallprodukte mit Calciumcarbonat, kationischen Tensiden, schwerlöslichem grenzflächenaktivem Wirkstoff und Füllstoffen sowie gegebenenfalls zusätzlichen, ebenfalls handelsüblichen bioziden Mitteln nach dem Mischen eine im wesentlichen geruchlose und feinfaserige Struktur, die ohne Schwierigkeiten verpreßt oder – nach dem Trocknen – verblasen werden kann.

Wesentlicher Bestandteil des kationischen Tensides oder Tensidgemisches ist eine Rezeptur aus kationischen Tensiden, die zum einen die nötige Schaumstabilität erzeugt, zum anderen aber gewährleistet, daß sowohl Tensid, als auch enthaltene Wirkstoffe auf die Faser aufziehen und dort als stationäre Ausrüstung auch und besonders nach dem Trocknungsvorgang verbleiben. Für extrem feinfaserige Strukturen kann zusätzlich ein nichtionisches Tensid zum Einsatz kommen.

Beim Verpressen ist ein vorheriger Bindemittelzusatz möglich, jedoch in dem Fall, daß das Produkt noch feucht bereits weiterverarbeitet wird, nicht zwingend erforderlich.

Die Erfindung betrifft daher sowohl die Verwendung des oben beschriebenen Faserproduktes als verblasbares Dämmmaterial, als auch ein zu Formkörpern verpreßbares, sowie ein Material zur Herstellung von flammwidrigen und wärmedämmenden Auskleidungen, z. B. Wandplatten, Spritztapeten etc. Außerdem lassen sich aus dem beschriebenen Fasergrundstoff gebundene Granalien herstellen, die für Dämmschüttungen aber auch zur Wärme- und Trittschalldämmung von Fußböden geeignet sind.

Als Dämmstoff kann das Faserprodukt eine Restfeuchte von ca. 5 bis 12% aufweisen. Eine nachträgliche Durchfeuchtung des eingebauten Faserproduktes führt nicht zum Auswaschen oder zur Umverteilung der Ausrüstungsstoffe, wie es im Falle einer ausschließlichen Verwendung von wasserlöslichen ionischen Verbindungen (Borsäure, Borax etc.) der Fall wäre. Das Produkt bleibt, im Gegensatz dazu, in seiner ursprünglichen Stoffverteilung im wesentlichen erhalten.

Das Material ist ab einer Mindestverdichtung (Dichte \approx 0,1) volumenbeständig und setzungssicher.

Die biozide Ausrüstung des Faserproduktes wird verbessert durch kationische grenzflächenaktive Stoffen, z. B. Di-

decyldimethylammoniumchlorid oder andere wirksame Biozide z. B. N,N-bis-(3-Aminopropyl)-N-dodecylamin.

Biologisch besonders wirksam sind in Wasser schwerlösliche grenzflächenaktive Verbindungen, wie Thiuroniumsalze, z. B. Tetradecyl-thiuroniumbromid. In gleicher Weise kann auch Calciumperoxid eingesetzt werden. Zusätzliche biozide Mittel sind schwerlösliche basische Kupferverbindungen in der Gesamtmenge unter 1% des Materials oder Formulierungen von kationischen Tensiden mit Zement.

Der Zellulosegehalt liegt vorzugsweise im Bereich von 30 bis 60 Gew.-%. Neben den genannten Füllstoffen aus der Reihe Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Magnesiumoxid, Natriumtetraborat, Calcium- und Aluminosilikate, Bariumsulfat, Soda, Pottasche, Calciumfluorid und Eisenoxid können auch andere bekannte Füllstoffe enthalten sein, sofern sie die wärmedämmenden und flammwidrigen Eigenschaften nicht nachteilig beeinflussen.

Besonders vorteilhaft für das erfindungsgemäße Produkt ist es, daß Borsäure und deren Salze, wie z. B. Natriumtetraborat, die normalerweise in größeren Mengen enthalten sein müssen, als Ausrüstungsstoffe nicht erforderlich sind.

Eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Dämmstoffes besteht darin, anstelle des biologisch wirksamen, in Wasser schwer löslichen, grenzflächenaktiven Wirkstoffes oder von Calciumperoxid als wirksamen Stoff Zement in einer Menge von 5 bis 35 Gew.-% einzubringen.

Die Erfindung soll nachstehend durch Beispielenäher erläutert werden. Alle Prozentangaben sind Gewichtsprozent.

Beispiel 1: Faserdämmmaterial durch Schäumung

Herstellung des Ausgangsgemisches

Es wurden 100 g eines Gemisches aus 23,5 g Abfallzellulose, 27 g Calciumcarbonat, 4 g Siliziumdioxid, 3 g Aluminiumoxid, 1 g Eisen-III-oxid, 5 g Magnesiumcarbonat, 0,2 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 1 g Natriumtetraborat, 0,01 g einer schwerlöslichen Kupferverbindung und 5 g Calciumhydroxid mit 33,9 ml Wasser hergestellt. Dieses Ausgangsprodukt ist leicht handhabbar und transportierbar.

Verarbeitung

Das Ausgangsgemisch wird in einer Mischtrommel mit weiteren 40 ml Wasser intensiv vermischt, ggf. mit 1 g nichtionischen Tensids versetzt und mit 10 ml Wasserstoffperoxid geschäumt. Der Schaum wird noch 10 sek. durchmischt und anschließend, kurz bevor die Gasentwicklung nachläßt, auf ebene Trockenregale verbracht, die eine Trocknung sowohl von oben, als auch von unten gestatten. Der wäßrige Schaum wurde dann bei 80°C getrocknet. Das entwässerte Produkt durchlief eine Zerkleinerung in einer Messerwalze und fiel als faseriges feinteiliges Produkt an, das anschließend in einen Wandhohlraum von 24 cm Dicke eingeblasen wurde. Nach vollständiger Füllung des Hohlraumes und einer leichten Verdichtung auf ca. 300 g/dm³, wurde eine Wärmeleitfähigkeit von 0,06 W/mK ermittelt.

Beispiel 2: Faserdämmmaterial durch trockene Ausrüstung

Herstellung des Ausgangsgemisches

Es wurden 1000 g eines Gemisches aus 235 g Abfallzellulose, 270 g Calciumcarbonat, 40 g Siliziumdioxid, 3 g Aluminiumoxid, 1 g Eisen-III-oxid, 50 g Magnesiumcarbonat, 2 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 10 g Natriumtetraborat, 0,1 g einer schwerlöslichen Kupferverbindung

und 50 g Calciumhydroxid mit 339 ml Wasser hergestellt. Dieses Ausgangsprodukt entspricht dem in Beispiel 1 verwendeten.

Verarbeitung

Das Ausgangsgemisch wird zusätzlich mit 100 ml einer Lösung, die 2% Didecyldimethylammoniumchlorid und 2% N,N-bis-(3-Aminopropyl)-N-dodecylamin enthält angefeuchtet, in einer Messerwalze zerkleinert und homogenisiert und anschließend in einer Mischtrommel mit 100 g Zement vermischt. Es wird ein faseriges feinteiliges Produkt erhalten, das eine deutlich höhere Schüttdichte als das in Beispiel 1 hergestellte Material aufweist.

Zum Abbinden des Zementes wird das Produkt bei Raumtemperatur unter Luftzutritt 48 h gelagert und kann anschließend ohne nochmalige Zerkleinerung in einen Wandhohlraum von 12 cm Dicke eingeblasen wurde. Nach vollständiger Füllung des Hohlraumes wird ohne zusätzliche Komprimierung eine Dichte von ca. 720 g/dm³ festgestellt und eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK ermittelt.

Beispiel 3: Dämmmaterial durch trockene Ausrüstung und Granulierung

Herstellung des Ausgangsgemisches

Es wurden 1000 g eines Gemisches aus 235 g Abfallzellulose, 270 g Calciumcarbonat, 40 g Siliziumdioxid, 3 g Aluminiumoxid, 1 g Eisen-III-oxid, 50 g Magnesiumcarbonat, 2 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 10 g Natriumtetraborat, 0,1 g einer schwerlöslichen Kupferverbindung und 50 g Calciumhydroxid mit 339 ml Wasser hergestellt. Dieses Ausgangsprodukt entspricht dem in Beispiel 1 verwendeten.

Verarbeitung

Das Ausgangsgemisch wird noch feucht in einer Messerwalze grob vorzerkleinert, in einer Mischtrommel mit 419 g Zement vermischt und anschließend mit 410 ml Wasser versetzt. Es wird ein grobkörniges, granulatartiges Produkt erhalten, das als Schüttung in Hohlwände aber auch zur Trittschall- und Wärmedämmung in Fußböden eingebracht werden kann.

Zum Abbinden des Zementes wird das Produkt bei Raumtemperatur unter Luftzutritt mindestens 48 h gelagert und kann anschließend ohne nochmalige Bearbeitung in einen Wandhohlraum von 12 cm Dicke eingeblasen wurde. Nach vollständiger Füllung des Hohlraumes wird ohne zusätzliche Komprimierung eine Dichte von ca. 720 g/dm³ festgestellt und eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK ermittelt.

Beispiel 4: Formteile aus gefüllter Abfallzellulose durch Schäumung und anschließender Verpressung

Herstellung des Ausgangsgemisches

Es wurden 2.700 g eines Gemisches aus 634,5 g Abfallzellulose, 729 g Calciumcarbonat, 108 g Siliziumdioxid, 8,1 g Aluminiumoxid, 2,7 g Eisen-III-oxid, 135 g Magnesiumcarbonat, 5,4 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 27 g Natriumtetraborat, 0,3 g einer schwerlöslichen Kupferverbindung und 135 g Calciumhydroxid mit 915 ml Wasser hergestellt. Dieses Ausgangsprodukt entspricht dem in Beispiel 1 verwendeten.

Verarbeitung

Das Ausgangsgemisch wird in einer Mischtrommel mit weiteren 40 ml Wasser intensiv vermischt, ggf. mit 1 g nichtionischen Tensids versetzt und mit 100 ml Wasserstoffperoxid geschäumt. Der Schaum wird noch ca. 10 sek. durchmischt und anschließend, direkt bevor die Gasentwicklung nachläßt, in eine Form überführt und mit einem Druck von 150 kg/m² verdichtet ($\rho \approx 600 \text{ g/dm}^3$). Die Formkörper mit den Abmaßen 300×300×50 mm (B/T/H) wurden auf ebene Trockenregale verbracht, die eine gleichmäßige Belüftung von allen Seiten gestatten und bei 80°C getrocknet. Nach vollständiger Verkleidung einer Wand mit einer 50 mm starken Platte, wurde eine Wärmeleitfähigkeit von 0,07 W/mK ermittelt. Die Platten können durch Kleben, aber auch mittels Leisten nach herkömmlicher Technologie (Mineralfaserplatten) befestigt werden.

Beispiel 5: Faserdämmmaterial durch Mahlen

Herstellung des Ausgangsgemisches

Es wurden 2.700 g eines Gemisches aus 1634,5 g Abfallzellulose, 675 g Calciumcarbonat, 108 g Siliziumdioxid, 8,1 g Aluminiumoxid, 2,7 g Eisen-III-oxid, 135 g Magnesiumcarbonat, 5,4 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 0,3 g einer schwerlöslichen Kupferverbindung mit 131,5 ml Wasser hergestellt.

Verarbeitung

Das Ausgangsgemisch wurde in einer Mischtrommel nacheinander mit 300 ml einer 10%igen Lösung von technischem Aluminiumhydroxidchlorid in Wasser und daran anschließend mit 300 ml einer 1%igen Tetradecyl-thiuroniumbromid-Lösung (Wasser : Isopropanol/2 : 1) benetzt. Nach einer ca. zehnminütigen Einwirkzeit wurde das feuchte grobkörnige Produkt in einem schnellaufenden Schlag- und Schneidwerk zerfasert und in Trockenregalen bei 80°C getrocknet. Das Produkt fiel als faseriges feinteiliges Produkt an, das anschließend in einen Wandhohlraum von 24 cm Dicke eingeblasen wurde. Nach vollständiger Füllung des Hohlraumes und einer leichten Verdichtung auf ca. 200 g/dm³, wurde eine Wärmeleitfähigkeit von 0,05 W/mK ermittelt.

Patentansprüche

1. Nicht brennbares Faserprodukt, **gekennzeichnet durch** einen Gehalt an
 - 20 bis 70 Gew.-% Cellulosefasern;
 - 15 bis 45 Gew.-% Calciumcarbonat;
 - 0,01 bis 1 Gew.-% kationisches Tensid;
 - 0,05 bis 1 Gew.-% biologisch wirksamem, in Wasser schwer löslichem, grenzflächenaktivem Wirkstoff oder
 - 0,25 bis 6,5 Gew.-% Calciumperoxid;
 - einem restlichen Gehalt an Füllstoffen;
 - und gegebenenfalls einem oder mehreren weiteren bioziden Mitteln.
2. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff aus der Gruppe, die aus Al₂O₃, SiO₂, MgO, Calcium- und Alumosilicaten, BaSO₄, Na₂CO₃, KCl, K₂CO₃, CaF, Eisenoxiden und deren Gemischen besteht ausgewählt ist.
3. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an Cellulosefasern im Bereich von 30 bis 60 Gew.-% liegt.
4. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß es als teilchenförmiges Produkt mit faseriger Struktur vorliegt.

5. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich ein nichtionisches Tensid enthält.

6. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich ein Bindemittel enthält.

7. Faserprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der biologisch wirksame, in Wasser schwer lösliche, grenzflächenaktive Wirkstoff eine Thiuroniumsalz ist, vorzugsweise Tetradecylthiuroniumbromid.

8. Nicht brennbares Faserprodukt, gekennzeichnet durch einen Gehalt an

20 bis 70 Gew.-% Cellulosefasern;

15 bis 45 Gew.-% Calciumcarbonat;

0,01 bis 1 Gew.-% kationisches Tensid;

5 bis 35 Gew.-% Zement;

einem restlichen Gehalt an Füllstoffen aus der Gruppe, die aus Al₂O₃, SiO₂, MgO, Calcium- und Alumosilicaten, BaSO₄, Na₂CO₃, KCl, K₂CO₃, CaF, Eisenoxiden und deren Gemischen besteht; und gegebenenfalls einem oder mehreren weiteren bioziden Mitteln.

9. Verwendung des Faserproduktes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als verblasbares Wärmedämmmaterial.

10. Verwendung des Faserproduktes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Herstellung von Formkörpern.

11. Verwendung des Faserproduktes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Herstellung von flammwidrigen und wärmedämmenden Wandplatten.